D A F T A R I S I

Halaman

ELEKTRODA GRAFIT UNTUK DAPUR BUSUR LISTRIK

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, notasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, cara pengemasan dan syarat penandaan dari elektroda grafit untuk dapur busur listrik.

2. DEFINISI

Yang dimaksud dengan elektroda grafit untuk dapur busur listrik adalah elektroda grafit buatan (artificial) berbentuk batangan bulat yang terbuat dari kokas minyak bumi (petroleum cokes) atau arang kokas hitam (pitch cokes) dengan pitch dan ter sebagai pengikat.
Proses pembuatannya dengan mencetak, memanggang, grafitisasi dan pengerjaan mesin. Penggunaannya pada dapur busur listrik terutama untuk pembuatan baja dan baja paduan.

3. NOTASI

Elektroda grafit untuk dapur busur listrik diberi notasi sesuai dengan ukurannya seperti tercantum pada Tabel I.

Tabel I
Notasi Elektroda Grafit untuk Dapur Busur Listrik

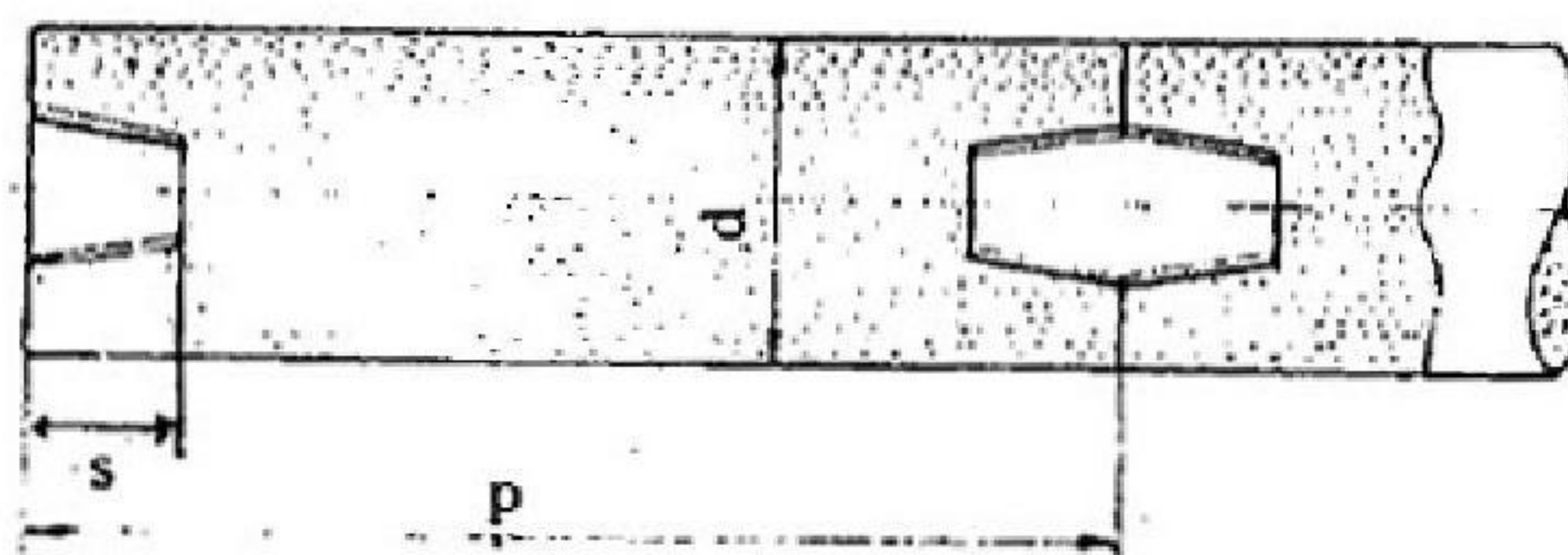
Jenis	Bentuk ulir sambungan	Notasi
Elektroda Grafit	Tirus	3T, 4T, $5\frac{1}{8}$ T, 6T, 7T, 8T, 9T, $9T_1$, 10T, 12T, 14T, 16T, 18T, $18T_1$, 20T, $20T_1$, 22T, 24T, $24T_1$.

4. SYARAT MUTU

4.1. Sifat tampak

Batang elektroda grafit dan sambungannya (nipel) harus bebas dari cacat-cacat berupa retak dan pecah, sehingga tidak mempengaruhi penggunaannya.

4.2. Bentuk dan ukuran batangan elektroda grafit

4.2.1. Bentuk batangan elektroda grafit seperti pada Gambar 1.

Gambar 1
Bentuk Penampang Batangan Elektroda Grafit

Keterangan :

s = soket
d = diameter elektroda
p = panjang elektroda

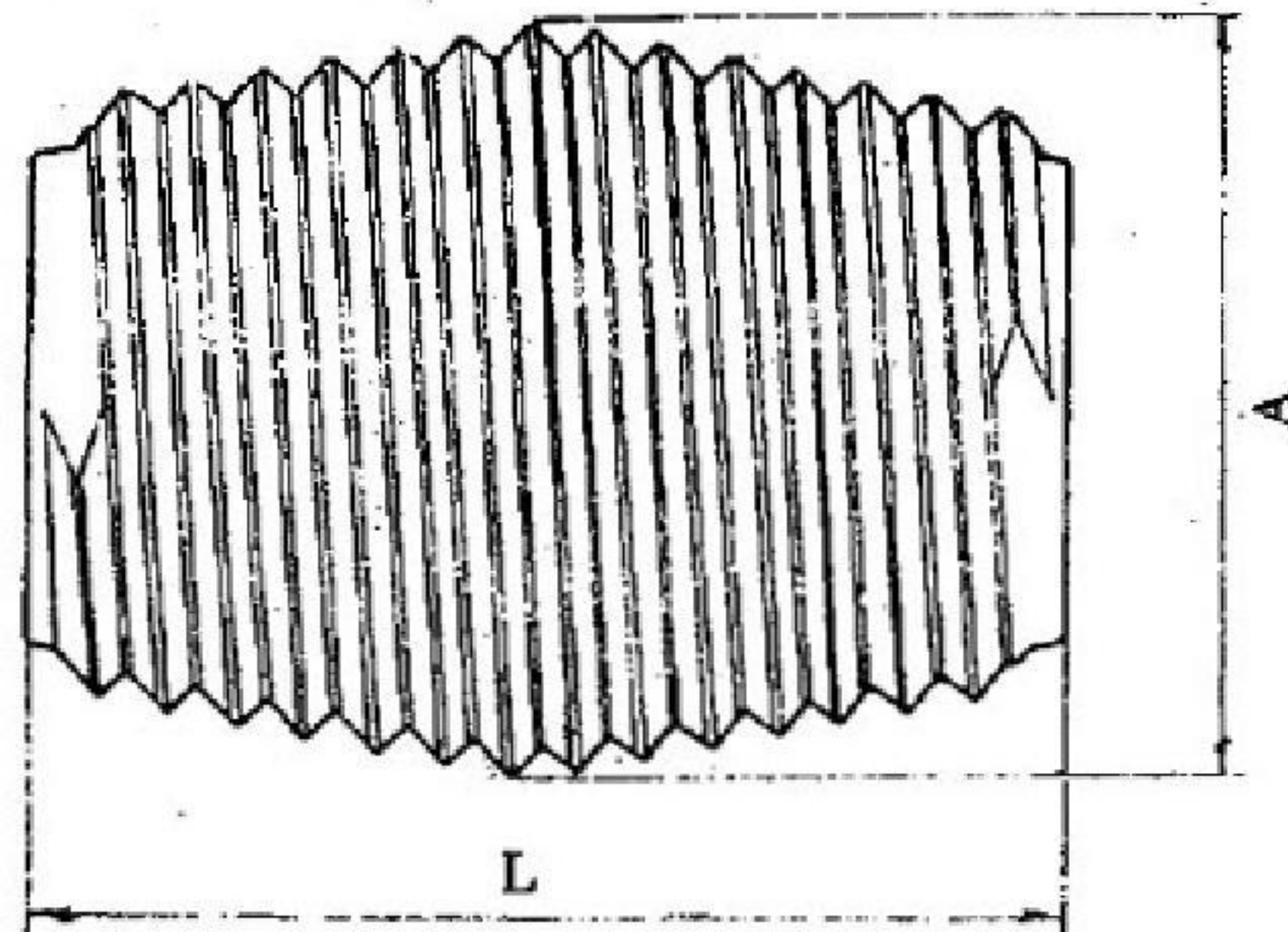
4.2.2. Ukuran batangan elektroda grafit seperti ditunjukkan pada Tabel II.

Tabel II
Ukuran Batangan Elektroda Grafit

Satuan mm

Jenis	Notasi	d nominal	P nominal						s
Elektroda Grafit	3T	75	1000						41,10
	4T	100	1000	1200					53,80
	$5\frac{1}{8}$T	130	1000	1200	1500				66,50
	6T	150		1200	1500				72,85
	7T	175		1200	1500				85,55
	8T	200			1500	1800			91,90
	9T	225			1500	1800			91,90
	$9T_1$								104,60
	10T	250			1500	1800			113,05
	12T	300			1500	1800			138,45
	14T	350			1500	1800			155,40
	16T	400			1500	1800			172,30
	18T	450			1500	1800	2100		180,80
	$18T_1$								172,30
	20T	500				1800	2100	2400	189,25
	$20T_1$								180,80
	22T	550				1800	2100	2400	189,25
	24T	600					2100	2400	180,80
	$24T_1$								189,25

4.3. Bentuk dan Ukuran Nipel Elektroda Grafit

4.3.1. Bentuk dan bagian nipel elektroda grafit seperti pada Gambar 2.

Gambar 2
Bentuk nipel

4.3.2. Ukuran nipel elektroda grafit seperti tercantum pada Tabel III.

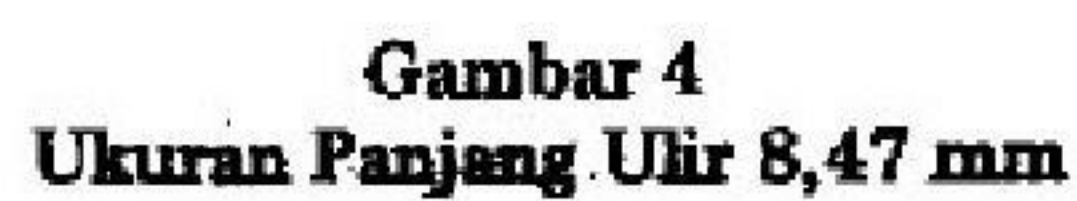
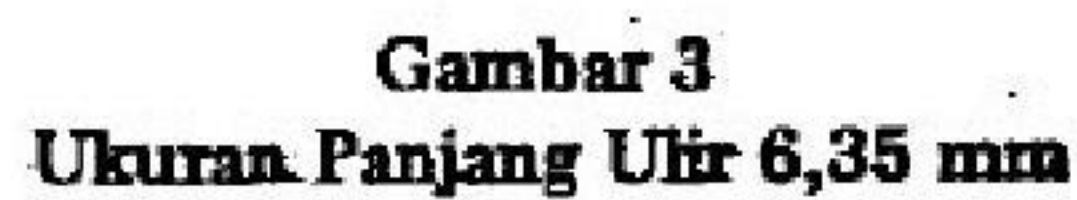
Tabel III
Ukuran Nipel Elektroda Grafit

Satuan mm

Jenis	Notasi	A	L	Jumlah ulir (gang)
Elektroda Grafit	3T	46,04	76,20	4
	4T	69,85	101,60	4
	$5\frac{1}{8}$T	79,38	127,80	4
	6T	92,08	139,70	4
	7T	107,95	165,10	4
	8T	122,24	177,80	4
	9T	139,70	177,80	4
	$9T_1$		203,20	
	10T	155,58	220,10	3
	12T	177,17	270,90	3
	14T	215,90	304,80	3
	16T	241,30	338,60	3
	18T	273,05	355,60	3
	$18T_1$	241,30	338,60	3
	20T	298,43	372,50	3
	$20T_1$	273,05	355,60	3
	22T	298,45	372,50	3
	24T	317,50	355,60	3
	$24T_1$	298,45	372,50	3

4.3.3. Bentuk dan ukuran ulir dari nipel elektroda grafit terbagi atas 2 macam yaitu dengan kisar 6,35 mm (4 gang) dan 8,47 mm (3 gang) seperti pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Gambar 3
Ukuran Panjang Ulir 6,35 mm

Gambar 4
Ukuran Panjang Ulir 8,47 mm

4.3.4. Batas panjang batangan elektroda grafit seperti tercantum pada Tabel IV.

Tabel IV
Batas Panjang Elektroda Grafit

Satuan mm

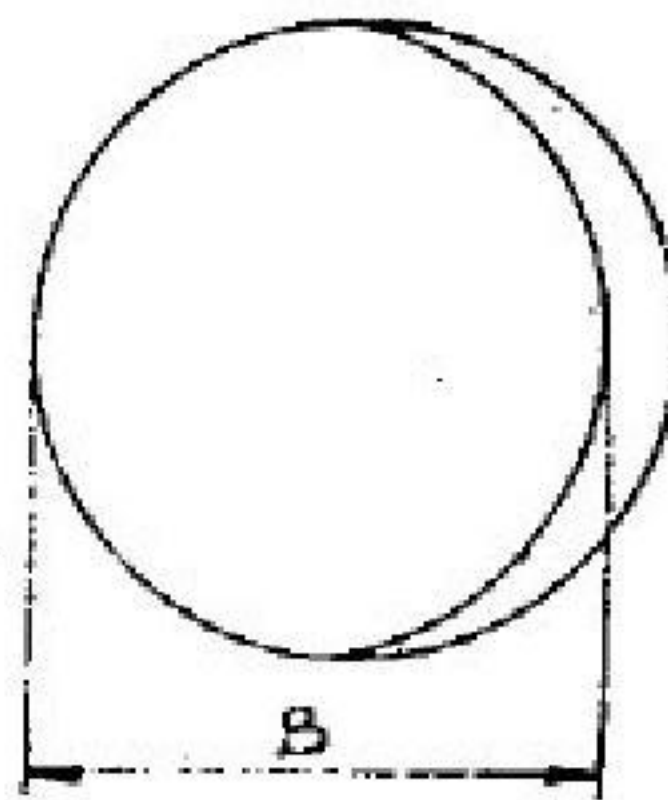
P Nominal	Panjang (p)	
	maksimum	minimum
1000	1050	925
1200	1250	1100
1500	1550	1400
1800	1875	1700
2100	2175	1975
2400	2475	2275

4.3.5. Batas diameter dari batang elektroda grafit serta lowspot seperti tercantum pada Tabel V.

Tabel V
Batas Diameter Elektroda Grafit

Satuan mm

d nominal	Diameter		Diameter low spot (B)
	maks.	min.	min.
75	77	74	72
100	102	99	97
130	131	128	126
150	154	151	148
175	179	176	173
200	204	201	198
225	230	227	224
250	256	252	249
300	307	303	300
350	357	353	350
400	408	404	401
450	459	455	452
500	510	506	503
550	561	557	554
600	612	608	605

Catatan : 1. Yang dimaksud dengan low spot adalah bagian permukaan yang tidak terkena pengerjaan mesin seperti pada Gambar 5.

Gambar 5
Low Spot (B)

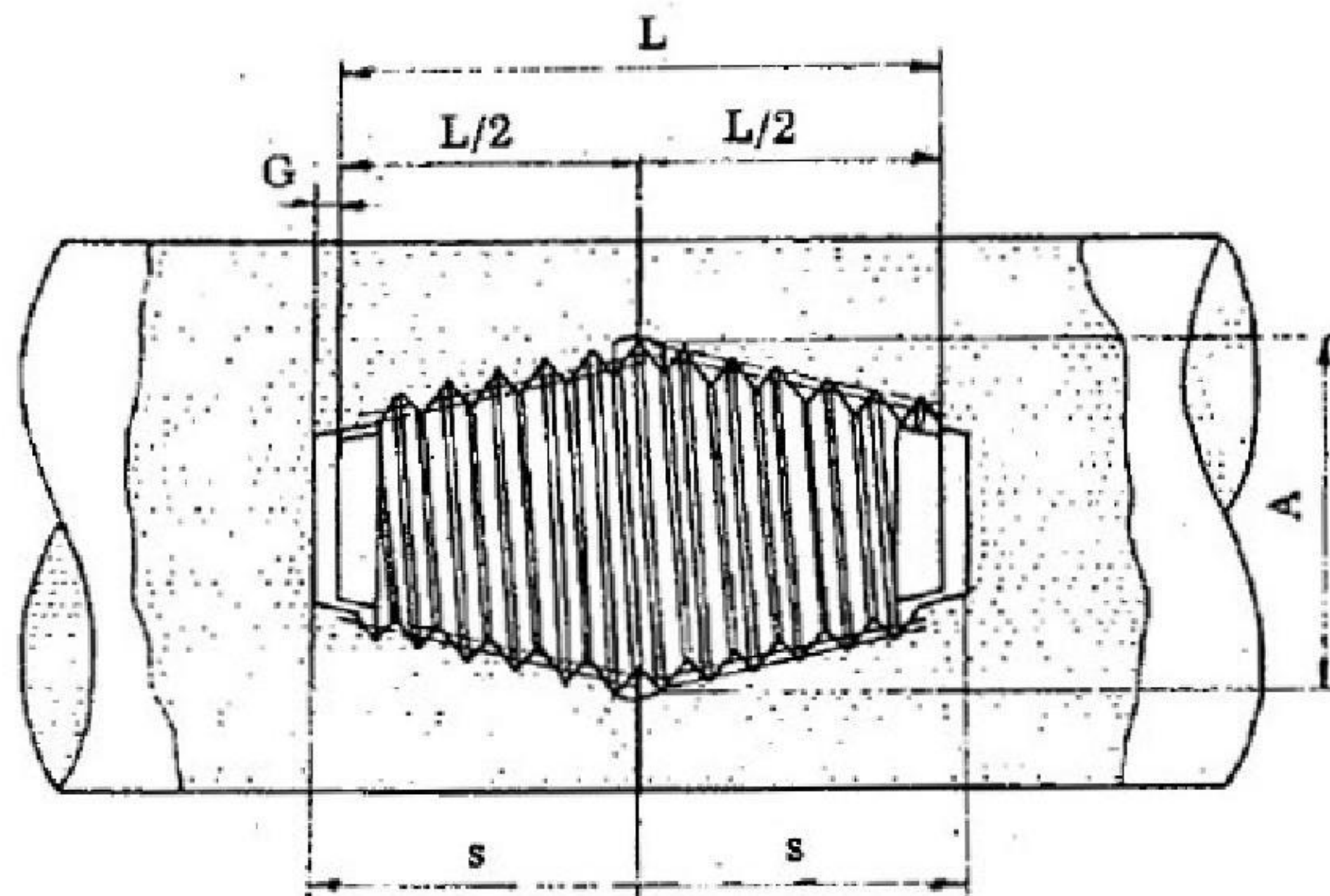
2. Tidak dianjurkan untuk menggunakan batangan dan sambungan elektroda kelas yang berbeda.

4.3.6. Toleransi ukuran nipel dan soket

Toleransi ukuran nipel dan soket seperti yang tercantum pada Tabel VI.

Tabel VI
Toleransi Ukuran Nipel dan Soket

Satuan mm

Notasi	Nipel		Soket	
	Panjang		Kedalaman	
	Batas atas	Batas bawah (−)	Batas atas (+)	Batas bawah
3T	0	3	5	0
4T	0	3	5	0
$5\frac{1}{3}$ T	0	3	5	0
6T	0	3	5	0
7T	0	3	5	0
8T	0	3	5	0
9T	0	3	5	0
$9T_1$	0	4	7	0
10T	0	4	7	0
12T	0	4	7	0
14T	0	4	7	0
16T	0	4	7	0
18T	0	4	7	0
$18T_1$	0	4	7	0
20T	0	4	7	0
$20T_1$	0	4	7	0
22T	0	4	7	0
24T	0	4	7	0
$24T_1$	0	4	7	0

Gambar 6
Nipel dan Soket

Keterangan :

A = diameter nipel
G = jarak celah
L = panjang nipel
s = soket

4.4. Karakteristik Elektroda Grafit

Karakteristik elektroda grafit seperti tercantum pada Tabel VII.

Tabel VII
Karakteristik Elektroda Grafit

Karakteristik \ Macam	Elektroda Grafit						
	Batangan					Penyambung (nipel)	
	3T-6T	7T-10T	12T-16T	18T-20T 18T-20T	24T 22T-24T	3T-12T	24T 14T-24T
Tahanan listrik Spesifik (x 10^{-4} Ω cm)	maks. 11,0	maks. 12,0	maks. 13,0		maks. 14,0	maks. 10,0	maks. 11,0
Kuat lengkung (kg/cm²)	min. 100	min. 80	min. 50	min. 40	min. 30	min. 130	min. 110
Modulus young (kg/mm²)	–	–	maks. 1000	maks. 800	maks. 700	–	–
Kadar air (%)	0,5 maks.						
Kadar abu (%)	1,0 maks.						
Berat jenis (g/cm³)	2,1 min.						
Koefisien muai (x 10^{-6} / °C)	2 maks.						

5. CARA PENGAMBILAN CONTOH

5.1. Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang.

5.2. Pengambilan contoh dan penyiapan contoh uji dilakukan sesuai dengan ketentuan SII yang berlaku.

6. CARA UJI

Cara uji karakteristik elektroda grafit sesuai ketentuan SII yang berlaku.[1]

7. SYARAT LULUS UJI

Elektroda grafit dinyatakan lulus uji bila memenuhi syarat mutu pada butir 4.

8. CARA PENGEMASAN

8.1. Elektroda grafit harus dikemas dengan baik dan rapi sehingga tidak mengalami kerusakan pada waktu pengangkutan dan penyimpanan.
Jumlah kemasan sesuai perjanjian antara produsen dan konsumen.

8.2. Setiap sambungan (nipel) elektroda grafit di kemas terpisah.

BESI SPONS PELET

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji untuk besi spons pelet.

2. DEFINISI

2.1. Besi spons adalah pelet biji besi yang telah mengalami reduksi langsung dengan gas H_2 dan CO pada kondisi tertentu guna mengurangi atau mereduksi oksida-oksida yang terkandung di dalamnya. Besi spons digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan besi dan baja.

2.2. Pelet biji besi adalah konsentrat besi yang dibentuk menjadi bulat.

3. SYARAT MUTU

3.1. Ukuran rata-rata antara 5 mm sampai dengan 16 mm, dengan ketentuan diperbolehkan adanya ukuran yang lebih kecil dari 5 mm, maksimum 5 %, dan ukuran yang lebih besar dari 16 mm sampai batas 25 mm, maksimum 5 %.

3.2. Bulk density minimum 1,65 ton/m^3.

3.3. Apparent density minimum 2,82 ton/m^3.

3.4. Kuat tekan rata-rata minimum 90 kg/butir.

3.5. Komposisi kimia tertera pada Tabel I.

Tabel I
Komposisi Kimia Besi Spons Pelet

Unsur	Komposisi kimia (%)
Fe total	min. 88
Fe metal	min. 75
Metalisasi	min. 85
C	1,5 – 3
P	maks. 0,03
S	maks. 0,03

Catatan : Di luar komposisi di atas dapat dibuat atas persetujuan produsen dan konsumen.

Keterangan :

– Fe metal adalah jumlah besi bebas ditambah dengan besi sebagai besi karbida (Fe_3C)

Tabel II
Ketentuan Pengambilan Contoh

Jumlah pengiriman (ton)	Berat contoh (kg)	Jumlah pengambilan (kali)	Periode pengambilan untuk masing-masing muatan ban berjalan (menit)					
			800 ton/jam	900 ton/jam	1000 ton/jam	1100 ton/jam	1200 ton/jam	1300 ton/jam
3000 – 5000	60 – 100	120 – 200	1,875	1,66	1,5	1,36	1,25	1,15
5001 – 10000	50 – 100	100 – 200	3,75	3,33	3	2,7	2,5	2,28
10001 – 15000	50 – 75	100 – 150	7,5	6,66	6	5,4	4,58	4,56
15001 – 20000	60 – 80	120 – 160	9,375	8,3	7,5	6,8	6,25	6,75
20001 – 25000	80 – 100	160 – 200	9,375	8,3	7,5	6,8	6,25	6,75
25001 – 30000	100 – 120	200 – 240	9,375	8,3	7,5	6,8	6,25	6,75

4.3. Pengambilan Contoh Secara Semi Otomatis

Pengaturan perioda waktu dilakukan secara manual sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Tabel II.

Contoh perhitungan :

a. Pengaturan 1 kali pengambilan contoh.

$$T = \frac{Wt}{V}$$

$$t = \frac{T}{n}$$

b. Jumlah contoh besi spons yang diperoleh

$$Go = \frac{Wo}{D}$$

$$Gt = n \times Go$$

Keterangan :

T : Lamanya pemuatan ke kapal (menit)
Wt : Jumlah berat besi spons yang dikirim (ton)
V : Muatan ban berjalan (ton/jam)
t : Satu kali pengambilan (menit)
n : Jumlah pengambilan (kali)
Go : Berat contoh besi spons dalam 1 kali pengambilan setelah melalui alat pembagi menjadi 0,5 kg.
Wo : Berat contoh besi spons dalam 1 kali pengambilan sebelum dibagi (= 56 kg)
D : Perbandingan pembagian 1 : 112.
Gt : Berat total contoh besi spons yang diperoleh selama pengiriman (kg).

4.4. Pengambilan Contoh Besi Spons dari Gundukan

Bila pengambilan cara otomatis dan semi otomatis tidak dapat dilakukan, maka contoh besi spons diambil dari suatu gundukan dengan cara yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

5. CARA UJI

5.1. Pengujian dilakukan oleh instansi yang berwenang.

5.2. Persiapan Contoh Uji

5.2.1. Ambil 50 kg contoh, dibagi menjadi 2 bagian yang sama, 25 kg pertama digunakan untuk uji analisa kimia, dan 25 kg berikutnya digunakan untuk uji analisa ayak dan uji kuat tekan.

5.2.2. Untuk uji analisa kimia, diambil 12,5 kg contoh dan digiling kasar. Kemudian diambil 3 kg contoh dari 12,5 kg melalui 2 kali pembagian. Selanjutnya di-

ambil 100 gram contoh dari 3 kg melalui 4 kali pembagian (alat pembagian kecil), 100 gram contoh ini digiling halus sampai ukuran 0,2 mm.

5.3. Uji Komposisi Kimia

Uji komposisi kimia dilakukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

5.4. Uji Ayak

Contoh uji seberat 25 kg ditempatkan pada alat ayak getar selama 2 — 5 menit, dengan ukuran ayakan 25 mm, 18 mm, 16 mm, 12,5 mm, 6,3 mm dan 5 mm.

5.5. Uji Kuat Tekan

Contoh besi spons diambil sebanyak 100 butir berukuran 10 sampai 12,5 mm dalam kondisi tidak pecah, tidak retak serta bulat. Dari beberapa kali percobaan diambil harga minimum rata-ratanya.

6. SYARAT LULUS UJI

6.1. Lulus Uji

Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh memenuhi seluruh persyaratan pada butir 3.

6.2. Uji Ulang

Apabila salah satu dari ketentuan hasil uji tidak memenuhi persyaratan dalam butir 3, maka dapat diadakan uji ulang. Jumlah contoh uji ulang diambil sebanyak 2 (dua) kali pengambilan pada kelompok yang sama.
Apabila 2 contoh uji tersebut memenuhi seluruh persyaratan butir 3, maka kelompok tersebut dinyatakan lulus uji. Apabila salah satu dari contoh tersebut tidak memenuhi salah satu persyaratan pada butir 3, maka kelompok tersebut dinyatakan tidak lulus uji.

6.3. Laporan Hasil Uji.

Atas permintaan konsumen, produsen atau penjual harus dapat menunjukkan hasil uji.